

一种宽带接入服务器 DHCP 用户上网计时的方法

技术领域

本发明涉及一种通讯技术中服务器对用户上网的计时方法,尤其涉及一种
5 宽带接入服务器的 DHCP 用户上网计时的方法改进。

背景技术

随着数据业务的普及,对上网用户知识程度的要求也越来越低。
DHCP+WEB+RADIUS 的接入方式,由于其用户界面友好,不需要客户端有较强的
网络技术知识,因此该接入方式越来越收到广大运营商的青睐。

10 DHCP 是动态主机配置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol) 的
缩写,该协议允许服务器向客户端动态分配 IP 地址和其他配置信息。由于 DHCP
开机就获得并占用了 IP 地址,因此这种接入方式,大量的占用了运营商的地
址资源。而且,采用 DHCP 方式接入,不象窄带接入一样提供一个机制完善的
连接和断开的人机界面,因此在目前的市场上未投入正式使用按照时长计费的
15 方式,目前都是采用包月使用。这一方面可能造成通讯资源的浪费,另一方面
随着对服务等级、投资回报的关注,运营商迫切需要一种能够精确计时的技术,
实现对 DHCP 方式接入的用户,进行按时计费。此外,很多运营商提出,当 DHCP
接入用户一段时间闲置时,即从表现上来看,用户一段时间内通讯数据流量小
于一指定值时,就认为用户已经下网,此时应停止对用户的计费,也就是要对
20 用户的闲置 (IDLE) 状态进行检测。一旦检测出用户处于该 IDLE 状态,就将
用户断开网络连接,同时停止用户的上网计费。因此,对 DHCP 用户上网计时
的精确性,取决于 IDLE 状态检测的及时性、准确性。

传统的 IDLE 状态检测方法,都是通过直接设置一个定时器,每隔一段时
间定时进行检查,检测判断用户的数据流量与前一次检测点的增量是否小于阈
25 值 (指定值); 如果不超过,则认为用户已经下线; 如果超过就认为这段时间
内,用户处于正常上网浏览或者下载状态。

但现有技术存在下述缺陷:

1. 由于计费方法不精确,往往导致用户虽然处于 IDLE 状态,却仍然判断
为用户处于正常上网状态。

如图 1A 所示, 假设 IDLE 状态检测的时间范围是 5 分钟, 用户在第 1 分钟时有大量流量, 而以后都没有超过阈值的流量, 这样按照传统算法, 用户要到第 10 分钟时, 才会被强制下线。这样的检测误差实在是太大了, 且还会造成通讯资源的浪费。对上述问题, 传统 IDLE 状态检测, 通常是简单采用减小检测的间隔时间, 来减少误差。

2. 时间间隔死, 经常误报。

如图 1B 所示, 如果用户在第 4 分钟和第 6 分钟都有相对比较大的流量, 但是都不足以超过阈值, 这时, 在第 10 分钟用户会被强制下线, 而其实他在 5 分钟的间隔内的流量和超过了阈值, 从而出现误报的情况。对上述问题, 传统 IDLE 状态检测, 通常只是采用增加检测时间, 来减少误报次数。

以上可以看出, 这就产生了一个矛盾, 使传统的方法在实现 DHCP 用户按照时长计费时, 很难达到要求的精确度。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种宽带接入服务器对 DHCP 用户进行精确的时长计费方法, 从而减小检测误差, 解决 IDLE 状态检测难题, 满足精度的要求。

为了解决上述问题, 本发明提供了一种宽带接入服务器对 DHCP 用户上网进行计时处理的方法, 通过在宽带接入服务器端使用间隔较一外部时间更小的一内部时间以及一流量阈值, 并建立对应通过认证用户的环形链表来检测用户的数据流量, 从而判断所述用户是否处于闲置状态; 如不是, 则记录当前流量值到环形链表并继续检测数据流量; 如是, 则判断所述用户处于闲置状态。通过减小检测的时间单位, 从而减小检测误差, 解决 IDLE 状态检测难题, 满足精度的要求。

为了更好地解决上述问题, 本发明还提供了一种宽带接入服务器 DHCP 用户上网计时的方法, 其包括以下步骤:

a) 设定宽带接入服务器统计用户数据流量的内部时间和外部时间以及流量阈值, 并且内部时间比外部时间短;

b) 用户接入所述接入服务器, 经过认证通过后, 所述接入服务器通知开始对用户上网时长进行计费;

c) 针对每一用户, 所述接入服务器建立一记录用户数据流量的环形链表;

d) 所述接入服务器设定所述环形链表的元素数为所述外部时间对所述内部时间的倍数;

e) 所述接入服务器根据所述内部时间检测所述用户的数据流量, 依次填入
5 所述环形链表的元素头指针的内容中, 直至新检测数据流量值与头指针的记录值没有超过所述流量阈值。

上述的方法, 其特点在于, 在执行步骤 e) 时, 在所述环形链表未滿时还进一步包括以下步骤:

e1) 检查新检测的数据流量与头指针的内容, 当超过所述流量阈值时, 该
10 新检测的数据流量值保存在头指针的内容中, 同时, 所述头尾指针同时下移一位。

上述的方法, 其特点在于, 在执行步骤 e) 时, 在所述环形链表已滿时还进一步包括以下步骤:

e2) 检查新检测的数据流量与头指针元素的值, 超过所述流量阈值时, 该
15 新检测的数据流量值保存在头指针的内容中, 所述头尾指针同时下移一位。

上述的方法, 其特点在于, 还包括:

f) 所述新检测数据流量值与头指针的记录值没有超过所述流量阈值时, 所述接入服务器判断该用户处于闲置状态;

g) 所述接入服务器通知停止对所述用户的计费。

20 上述的方法, 其特点在于, 在步骤 f) 中, 还进一步设置所述用户为未认证状态。

上述的方法, 其特点在于, 在步骤 b) 中, 还通过设置一计费服务器对用户上网时长进行计费。

25 上述的方法, 其特点在于, 所述计费服务器停止计费的时间为距离检测到闲置状态所在的内部时间的一外部时间之前。

上述的方法, 其特点在于, 所述内部时间为 30 秒或/和所述外部时间为 5 分钟。

30 本发明由于采用了在接入服务器上设立了对应登录用户的环形链表, 该环形链表的每一元素, 其头指针内容存储的是依次检测的超过指定阈值的数据流量, 尾指针指向下一个元素, 因此动态监控用户的数据流量, 并且检测时间精

度以内部时间为准，提高了检测精度，减少了检测误差。

以下结合附图，通过对本发明的较佳实施例的详细描述，将使本发明的技术方案及其有益效果显而易见。

附图说明

- 5 图 1A 和图 1B 分别为现有技术的数据流量检测示意图；
- 图 2 示出的本发明的一种宽带接入服务器 DHCP 用户上网计时的方法的主流程图；
- 图 3 为本发明方法的每个内部检测周期的检测流程图；
- 图 4 是本发明方法的软件实现的数据结构示意图。

10 具体实施方式

本发明实现的宽带接入服务器 DHCP 用户精确计时方法，其主要有如下步骤：

- 首先由于采用 IDLE 方式检测用户下线，需在宽带接入服务器上设置 Idle 状态检测的外部时间和内部时间。一般来说，宽带接入服务器会对用户的流量进行统计，而宽带接入服务器内部统计流量的间隔（内部时间），都是以秒为单
- 15 位，而系统外部 IDLE 状态检测时间（外部时间），一般都是以分钟为单位。本发明中，内部流量统计的时间间隔，必须小于外部 IDLE 检测的设定时间。例如，可以设定外部检测时间为 5 分钟，指定阈值为 10k，系统内部设定的流量查询时间，即内部时间为 30 秒。以下对流程的说明，就是对 DHCP 用户的精
- 20 确时长计费实现算法。参见图 2 所示步骤。

步骤 110，用户通过 DHCP 自动获得 IP 地址，并通过 Web 或者 802.1x 等认证方式通过认证，自由上网，接入服务器即通知计费服务器对该接入用户开始时长计费。

- 步骤 120，用户计费开始的时间，以用户认证通过的时间开始计算。一般
- 25 来说，用户认证通过，表示用户开始接受运营商提供的服务。

步骤 130，该宽带接入服务器根据配置的内部时间、外部时间间隔计算出环形链表的元素数目， $\text{外部时间} \div \text{内部时间} = \text{元素数目}$ ，例如本实施例中，元素数目为 $5 \div 0.5 = 10$ 个。该宽带接入服务器记录计算结果。

步骤 140, 定期刷新环形链表中用户流量信息。

步骤 150, 检测用户的 IDLE 闲置状态。

步骤 160, 对于处于 IDLE 闲置状态的用户将其强制下线。

本发明的环形链表示意图, 如图 3 所示, 每个通过认证的接入用户都
5 对应一个环形链表。在记录该对应用户的数据流量过程中, 使用一个指针指向
该环形链表的头指针, 而头指针元素的内容是 IDLE 检测时间间隔前的流量值,
另外一个尾指针指向的元素内容是最新的流量检测结果。

在用户刚刚认证通过时, 用户环形链表还没有满。此时首先要检查环形链
表的元素数目是否已经到 10 个。如果没有到 10 个, 则在每一内部时间间隔增
10 加一个元素, 其头指针内容中填入数据流量上报的结果, 将该新增加的元素放
到环形链表的尾巴上, 用尾指针指向该新增加的元素。具体地, 对每次新的数
据流量值都与环形链表的头指针的内容进行比较, 比较后如果用户没有处在
IDLE 状态, 则该新的数据流量值保存在头指针的内容中。同时, 头尾指针同
时下移一位, 这样仍然保证头指针元素的内容是 IDLE 检测时间间隔前的流量
15 值, 另外一个尾指针指向的元素内容则是最新的数据流量检测结果。

如果环形链表队列已满 (已经到 10 个), 则比较新来的流量统计结果和头
指针元素的值, 如果超过指定流量阈值, 则以新的数据流量值改写头指针内容,
同时, 头尾指针同时下移一位, 这样仍然保证头指针元素的内容是 IDLE 检测
时间间隔前的流量值, 另外一个尾指针指向的元素内容则是最新的数据流量检
20 测结果。

上述比较结果, 如果未超过指定阈值 10k, 则认为用户已经离线, 该宽带
接入服务器置该用户为未认证状态, 即已将该用户强制下线。此时该宽带接入
服务器同时通知 RADIUS Server 用户已下线, 停止计费, 用户的下线时间认为
是 5 分钟前的时间。

25 本发明方法的流程如图 2 和图 3 所示的, 该宽带接入服务器开始对应该用
户的数据流量的查询, 首先执行步骤 300 得到其对应环形链表的元素应该的个
数, 在进行用户的数据流量检测时, 执行步骤 310 与当前环形链表的元素个数
进行比较, 执行步骤 320 判断是否达到应有的个数。如没有, 则执行步骤 340
将检测结果填入头指针内容, 同时置尾指针指向新的元素; 同时将头尾指针同
30 时下移一位, 进行下一内部时间的数据流量检测。如果环形链表的元素数已超

过应有的个数，则执行步骤 330 进行判断，尾指针元素与头指针元素的内容比较是否超过指定阈值如 10k (步骤 350)，如超过，则执行步骤 360 将头尾指针同时下移一位，并将该新的数据流量中填入所述头指针元素中，否则，执行步骤 370 该宽带接入服务器即可将所述用户置为未认证状态，即将该用户强制下线。

在本发明的系统中，是将用户最近一段时间的流量检测结果逐一保存下来，相当于用一个数据窗口来看用户的流量统计数据队列，该窗口的宽度就是用户配置的流量检测内部时间的长度。在这个窗口中保存了多个检测结果，每个结果的时间间隔为系统内部进行流量统计的内部时间。参见图 4 所示内容。

本发明的系统内部每查询一次用户的数据流量，数据窗口就向前移动一格。在移动的同时，对窗口两端用户的流量结果进行比较，如果没有超过阈值则认为用户已经处于 IDLE 闲置状态，从而将用户强制下线。否则，即将新的检测数据写入头指针内容。

工业应用性

普通的实现 IDLE 检测的算法，一般其检测的粒度就是配置检测时间的间隔，如 5 分钟。而用本发明专利算法，检测粒度是系统内部查询用户数据流量的内部时间，如 30 秒，因此检测更精确。

需要说明的是，本发明方法的内部时间和外部时间都是可以进行设定的，上述具体值仅为说明本发明方法的一个实施例，不能因此用来限制本发明的专利保护范围。

应当指出的是，本发明方法对本领域普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案及其有益效果进行改变或替换，而所有这些改变或替换都应属于本发明的权利要求的保护范围。

权利要求书

- 1、一种宽带接入服务器 DHCP 用户上网计时的方法，其包括以下步骤：
 - a) 设定宽带接入服务器统计用户数据流量的内部时间和外部时间以及流量阈值，并且内部时间比外部时间短；
 - b) 用户接入所述接入服务器，经过认证通过后，所述接入服务器通知开始对用户上网时长进行计费；
 - c) 针对每一用户，所述接入服务器建立一记录用户数据流量的环形链表；
 - d) 所述接入服务器设定所述环形链表的元素数为所述外部时间对所述内部时间的倍数；
 - e) 所述接入服务器根据所述内部时间检测所述用户的数据流量，依次填入所述环形链表的元素头指针的内容中，直至新检测数据流量值与头指针的记录值没有超过所述流量阈值。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在执行步骤 e) 时，在所述环形链表未满时还进一步包括以下步骤：
 - e1) 检查新检测的数据流量与头指针的内容，当超过所述流量阈值时，该新检测的数据流量值保存在头指针的内容中，同时，所述头尾指针同时下移一位。
- 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在执行步骤 e) 时，在所述环形链表已满时还进一步包括以下步骤：
 - e2) 检查新检测的数据流量与头指针元素的值，超过所述流量阈值时，该新检测的数据流量值保存在头指针的内容中，所述头尾指针同时下移一位。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其特征在于，还包括：
 - f) 所述新检测数据流量值与头指针的记录值没有超过所述流量阈值时，所述接入服务器判断该用户处于闲置状态；
 - g) 所述接入服务器通知停止对所述用户的计费。
- 5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在步骤 f) 中，还进一步设置所述用户为未认证状态。
- 6、根据权利要求 4 或 5 所述的方法，其特征在于，在步骤 b) 中，还通过设置一计费服务器对用户上网时长进行计费。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述计费服务器停止计费的时间为距离检测到闲置状态所在的内部时间的一外部时间之前。

8、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述内部时间为 30 秒或/和所述外部时间为 5 分钟。

5 9、一种宽带接入服务器对 DHCP 用户上网进行计时处理的方法，其特征在于，通过在宽带接入服务器端使用间隔较一外部时间更小的一内部时间以及一流量阈值，并建立对应通过认证用户的环形链表来检测用户的数据流量，从而判断所述用户是否处于闲置状态；如不是，则记录当前流量值到环形链表并继续检测数据流量；如是，则判断所述用户处于闲置状态。

10 10、根据权利要求 9 所述的对 DHCP 用户上网进行计时处理的方法，其特征在于，进一步包括如下步骤：

 用户通过宽带接入服务器自动获得 IP 地址上网，并通过用户认证；

 所述宽带接入服务器以用户认证通过的时间开始对用户按时长计费；

15 所述宽带接入服务器根据配置的所述内部时间、外部时间间隔计算出所述环形链表的元素数目；

 定期刷新环形链表中用户流量信息；

 检测用户的 IDLE 闲置状态；

 对于处于 IDLE 闲置状态的用户将其强制下线。

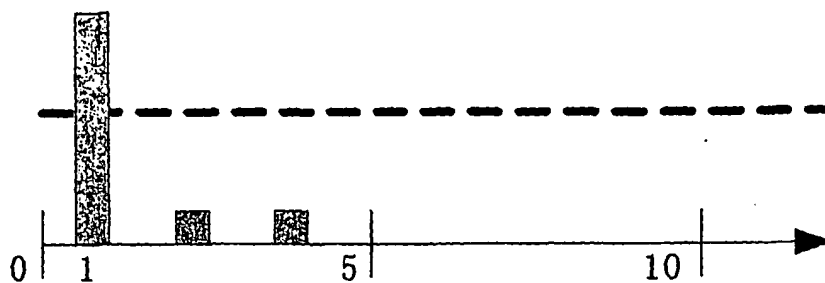


图 1A

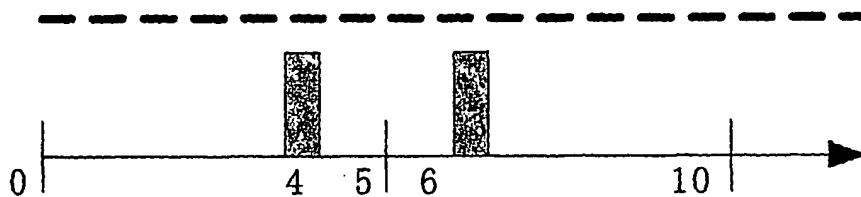


图 1B

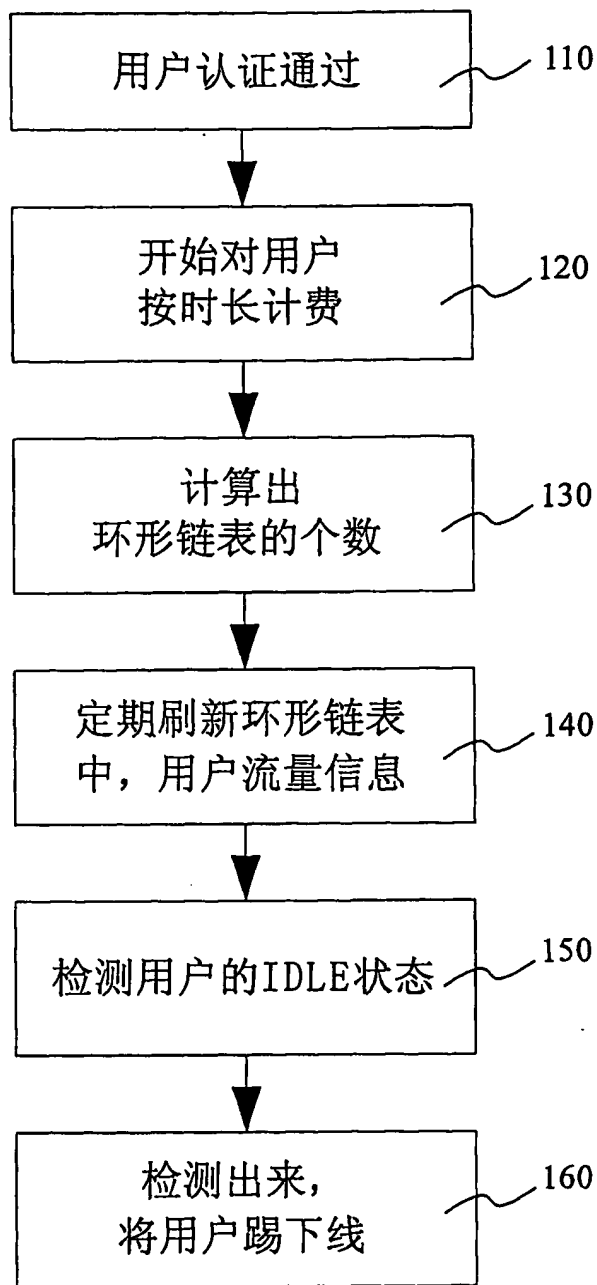


图 2

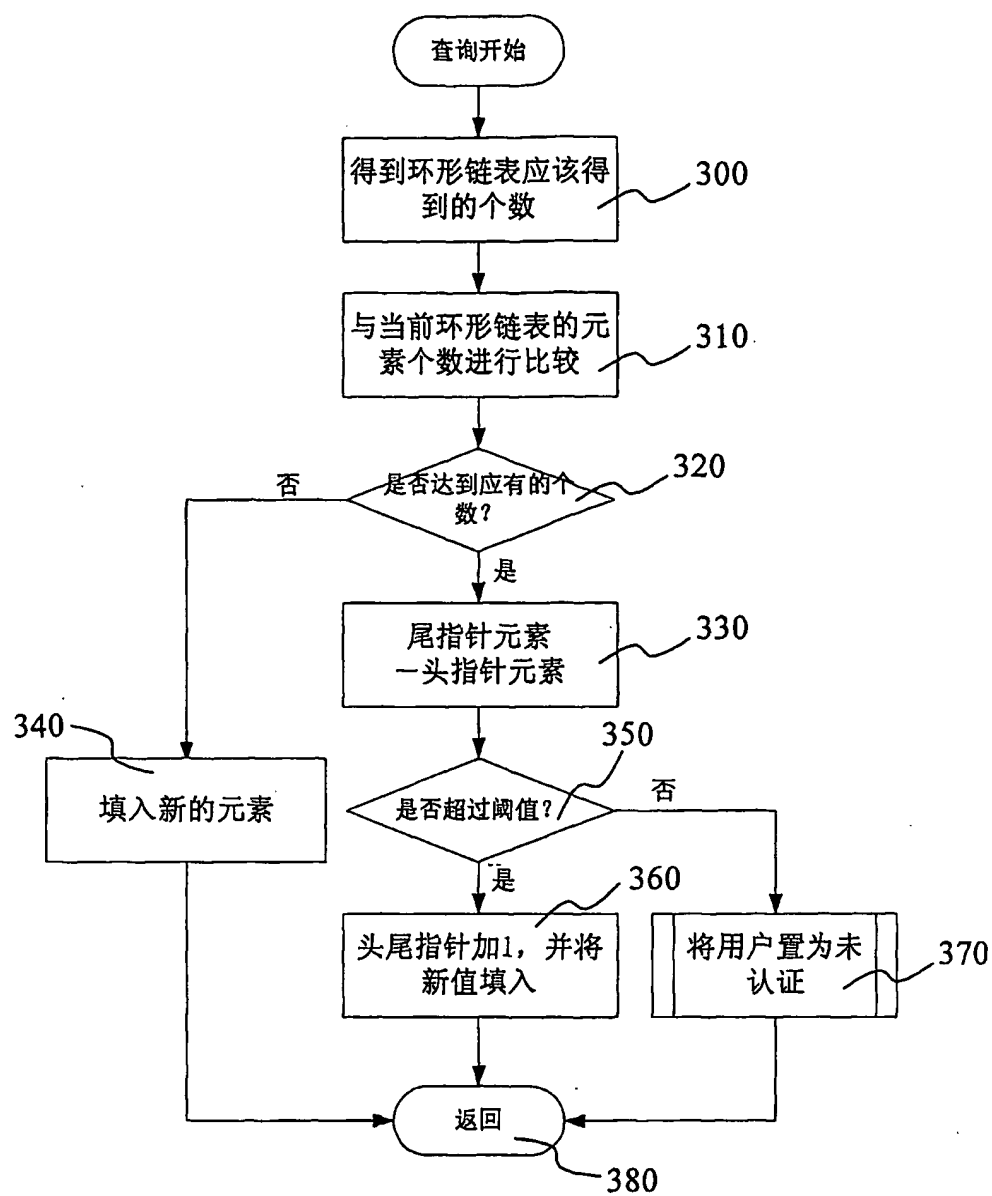


图 3

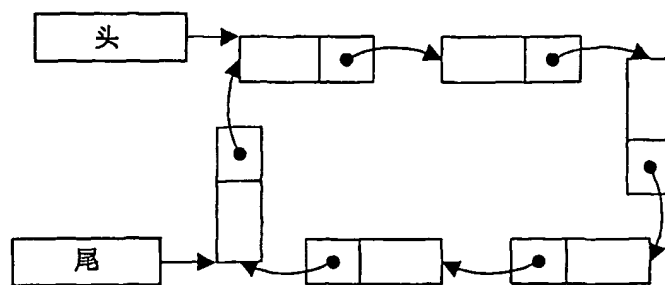


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/000669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(IPC7) H04L12/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

(IPC7) H04L12/14, G06F13/00, G06F15/173

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI EPODOC PAJ CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US6427170 B1(CISCO TECHNOLOGY INC) 30.Jul.2002(30.07.2002)see the whole document	1-10
A	US6298383 B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 02. Oct. 2001 (02.10.2001) see the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
2004/9/2

Date of mailing of the international search report
16 SEP 2004 (16.09.2004)

Name and mailing address of the ISA/
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District,
100088 Beijing, China
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Shaochua ZHU
印少

Telephone No. 86-10-62084551

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2004/000669

US6427170 B1	30.07.2002	无
US6298383 B1	02.10.2001	无

BEST AVAILABLE COPY

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/000669

A. 主题的分类

(IPC7)H04L12/14

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

(IPC7) H04L12/14,G06F13/00,G06F15/173

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI EPODOC PAJ CNPAT

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US6427170 B1(CISCO TECHNOLOGY INC) 30.7 月 2002(30.07.2002)全文	1-10
A	US6298383 B1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 02.10 月 2001 (02.10.2001) 全文	1-10

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2004/9/2

国际检索报告邮寄日期

16. 9月 2004 (16. 09. 2004)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员



电话号码: (86-10)62084551

BEST AVAILABLE COPY

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/000669

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US6427170 B1	30.07.2002	无	
US6298383 B1	02.10.2001	无	

BEST AVAILABLE COPY